

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭63-235901

⑫ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)9月30日

G 02 B 5/20
// G 02 F 1/133

1 0 1
3 0 6

7348-2H
7610-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 カラーフィルタの形成方法

⑮ 特 願 昭62-70812

⑯ 出 願 昭62(1987)3月24日

⑰ 発 明 者 小 池 善 郎 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑱ 発 明 者 那 須 安 宏 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 発 明 者 大 川 泰 史 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑳ 発 明 者 川 井 悟 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

㉑ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉒ 代 理 人 弁 理 士 井 桁 貞 一

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

カラーフィルタの形成方法

2. 特許請求の範囲

(1) 表示用の透明絶縁性基板(1)上にカラーフィルタを形成する方法であって、該基板と平行な面内を移動可能なインクジェットヘッド(2)を備え、該ヘッドを移動させながらそのインク吐出口(2a)よりカラーインク粒子を噴射制御させて該基板上に前記カラーインクによるパターンを描画することを特徴とするカラーフィルタの形成方法。

(2) 前記パターンの描画は、インクの色を変更して複数回繰り返すことを特徴とする特許請求範囲第(1)項記載のカラーフィルタの形成方法。

(3) 前記インク吐出口(2a)を複数個備え、同時に複数色のパターンを描画することを特徴とする特許請求範囲第(1)項記載のカラーフィルタの形成方法。

(4) 前記基板(1)上に該パターン領域外に段差をも

った土手(6)を設けて区画した後、前記パターンの描画を行うことを特徴とする特許請求範囲第(1)項記載のカラーフィルタの形成方法。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

液晶表示装置において、特にアクティブマトリックス型液晶表示パネルにカラーフィルタ設けることによりフルカラーの表示が可能となる。本発明はカラーフィルタの製作に当たり、プリンタで実用化しているインクジェット記録方式を適用し、従来のカラーフィルタ製作時の問題点の解決を行った。

(産業上の利用分野)

液晶表示装置では各画素に対応する液晶セルは発光機能をもたず、シャッターとしての動作を行う。従ってカラーフィルタとそれを照射するバックライトを付加することによりフルカラーの表示が可能となる。本発明はこの目的に使用されるカラー

フィルタの形成方法に関する。

〔従来の技術〕

カラーフィルタの形成方法は現状では確立されたものでなく、各種の方法が試みられている。最も多く用いられている方法は染色法である。

染色法はガラス基板上にゼラチン等を用いてパターンを形成し、染色するカラーパターン領域外をレジストでマスクして色素で以て順次ゼラチンを染色する方法である。その後基板を加熱、硬化させることによりカラーフィルタが完成する。

別の方法として電着法が用いられる。これは基板上に透明導電膜等のカラーパターン電極を形成し、それぞれのカラー色に対応した色素を含む電解液に浸して電着させる方法である。

更に蒸着法は、必要なる領域外をパターンニングしたレジストで被覆し、基板上に耐熱性有機原料をスパッタ、あるいは蒸着法で被着する方法である。

その他、印刷法で直接基板にカラーパターンを

形成する方法も試みられている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

従来の技術で説明せるカラーフィルタの製造方法にはそれぞれ一長一短がある。

染色法と蒸着法では3原色のそれぞれの色に対応してレジストのマスク形成が必要で3回のパターンニング工程が必要である。一方、電着法では1回のパターンニングのみで、色の選択は電着時の電極の選択で済む。

また電着法、蒸着法では色素を含む電着液、あるいは蒸着材料源の選定に制約が多い。

印刷法はゴミの付着、パターンニング精度等技術的にも問題が多い。

〔問題点を解決するための手段〕

上記問題点を解決するため、プリンタで実用化しているインクジェットによる印刷技術を活用する。インクジェットのヘッドよりのインクの飛来を制御しつつヘッドを移動させてカラーフィルタ

3

を製造せんとするものである。

即ち、インクジェットのヘッドはフィルタを形成する基板面と平行に移動可能な機構を備え、ヘッドの移動とインク粒子の飛来を制御することにより該基板上に特定色のカラーパターンを描画する。

3原色を描画するには上記の工程を3回、それぞれ別のインクを使用して描画することにより行われる。若しヘッドに3原色に対応して3個のインク吐出口を備えたインクジェットの機構を用うれば1回の描画工程でカラーフィルタを製作することも可能である。

インクジェットの描画では各画素毎に、インクのにじみの発生を防止することが必要になるが、それには前以って基板上に酸化シリコン等の誘電体膜でパターン領域外に段差をもった土手を設けることで、にじみの問題を解決することが可能である。

5

4

〔作用〕

インクジェットを用いたプリンタ装置の研究開発が進んでいるので、本発明では印刷の対象物を紙からガラス基板に変えるのみでその技術はその儘利用可能である。対象がガラス基板であるためににじみの問題を発生するが、これは基板上に誘電体の土手を形成して防止することが出来る。

〔実施例〕

本発明に用いたインクジェット方式のカラーフィルタ製作装置の一実施例を模式的に第1図に示す。

ガラス基板1は図示のように水平方向に保持され、カラーフィルタは基板の下面に形成する。その理由は印刷時のにじみ及び防塵のためである。インクジェットのヘッド2はインクの吐出口2aを上方に向けてキャリア(図示せず)に搭載され、該キャリアはスクリーシャフト3に支持されX軸、Y軸(紙面に垂直)方向に移動可能である。スクリーシャフト3はその移動のために回転駆動機構4に結合されている。

6

制御部5は回転駆動機構4の駆動と、インクジェットヘッド2にオン・オフ制御のための制御信号を送る。

インクジェットのインク粒子の制御には、インク粒子を定常的に飛ばし続け、粒子に付加した荷電によりオン・オフ制御する荷電制御方式と、必要なる時だけインク粒子を飛ばすオン・デマンド方式があるが特に方式を選ばない。

一例として第2図に示すR、G、Bが順次規則的に配列されたカラーフィルタを $100 \times 100 \times 1 \text{ mm}^3$ のガラス基板1上に形成する場合を採り上げる。R、G、Bの各画素の大きさは $100 \times 100 \text{ } \mu\text{m}^2$ とした場合、前以って各画素を取り囲む誘電体膜、例えば酸化シリコン膜の土手6を基板上に形成する。第2図の如きカラーパターンの場合では、基盤の網目状に幅 $10 \text{ } \mu\text{m}$ の土手6を形成する。

誘電体の土手の形成は通常のフォトリソグラフィの技術を適用可能である。その一例として基板上全面に酸化シリコン膜を厚さ 5000 \AA 形成し、レジスト膜を塗布してフォトリソグラフィ法により

画素領域のレジストを現像除去し、露出領域の酸化シリコン膜をエッチング除去する。

次いで、上記基板を第1図の装置に装着し、例えば赤の有機染料を色材としグリコールを溶媒としたインクを用いて第2図のRのパターンのみを走査する。次いで、同様にG、Bのパターンを形成する。

上記の寸法の基板を用いインクの粒子化周波数 2.4 kHz の場合、カラーフィルタのインク塗布工程は10分以内で完了する結果が得られた。

走査の方向はX軸を主走査方向、Y軸を副走査方向としても、あるいはその逆でも構わない。またカラー画素の配置パターンは第2図以外にも種々のパターンが考えられる。

以上の説明ではインクジェットのヘッドは1個のインク吐出口として説明したが、それぞれR、G、B3個のインク吐出口を備えたヘッドを使用することにより1回の走査で3原色のカラーフィルタの製作も可能となる。

7

(発明の効果)

本発明のカラーフィルタの製造方法を適用することにより、従来の方法に比し製作工数の減少、作業性の改善等に寄与する所大である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のカラーフィルタの製造に使用される装置の模式図、

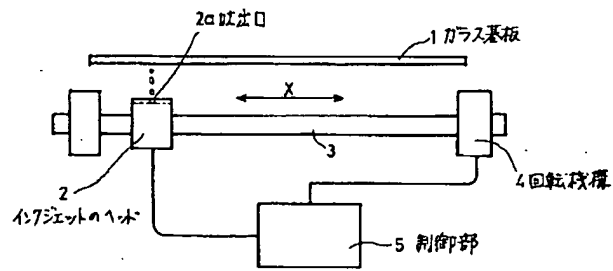
第2図はカラーフィルタの3原色のパターンの一例を示す。図面において、

- 1はガラス基板、
- 2はインクジェットのヘッド、
- 2aはインクの吐出口、
- 3はスクリュウシャフト、
- 4は回転駆動機構、
- 5は制御部、
- 6は誘電体の土手を示す。

代理人 弁理士 井桁 貞一

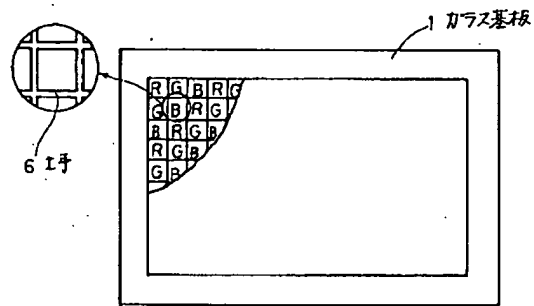


9



本発明のカラーフィルタの形成に使用される装置の模式図

第 1 図



カラーフィルタ 3 原色パターン例

第 2 図

第1頁の続き

⑨発 明 者 沖

賢 一 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

Japanese Patent Publication

[Publication Number] S63-235901

[Publication Date] September 30, 1988

[Title of the Invention] FORMING METHOD OF COLOR FILTER

[Application Number] S62-70812

[Application Date] March 24, 1987

[Inventor] Koike Yoshiro

[Inventor] Nasu Yasuhiro

[Inventor] Okawa Yasushi

[Inventor] Kawai satoru

[Applicant] Fujitsu Co., Ltd.

[Specification]

[Title of the Invention] FORMING METHOD OF COLOR FILTER

[Claims]

[Claim 1] A forming method of color filter on a translucent insulation substrate (1) for displaying, the forming method of color filter includes an inkjet head (2) movable on a plane which is parallel with the substrate; a pattern with color ink is drawn on the substrate by injecting color ink particles from ink injection nozzle (2a) with moving the head.

[Claim 2] The forming method of color filter according to Claim 1; drawing of the pattern is repeated a plurality of times with changing ink colors.

[Claim 3] The forming method of color filter according to Claim 1; a plurality of the ink injection nozzles(2a) are placed to draw a pattern of a plurality of colors simultaneously.

[Claim 4] The forming method of color filter according to Claim 1; a bank (6) is placed out of the pattern region on the substrate (1) to block out, and after that the pattern is drawn.

[Detailed Description of the Invention]

[Outline]

In a liquid crystal display device, especially in an active matrix liquid crystal display device, full color display can be allowed with placing the color filter. In the present invention, problems in the color filter manufacturing of prior

art are solved by applying inkjet recording method which is realized in a printer, at manufacturing the color filter.

[Industrial Applicability]

In the liquid crystal display device, a liquid cell corresponding to each pixel does not have luminescence function, and operates as a shutter. Therefore, by adding the color filter and the backlight, full color display is allowed. The present invention is related to forming method of the color filter used for that purpose.

[Prior Art]

Color filter forming method is not established yet, and many types of method are tried. The method most frequently used is dyeing method.

In the dyeing method, a pattern is formed on a glass substrate using gelatin; a region out of the color pattern to be dyed is masked with resist, and the gelatin is dyed with pigment sequentially. After that the substrate is heated and cured to form the color filter.

As another method, electro-coating method is used. In this case, color pattern electrode such as translucent conductive film is formed on the substrate, and the substrate is immersed into electrolysis solution including pigment corresponding to each color to conduct electro-coating.

In the deposition method, coating out of the region which is required with patterned resist, and coating the substrate with heat resistance organic pigment by sputtering or deposition.

Except for methods above mentioned, the method to form the color pattern directly on the substrate with printing is tried.

[Problems to be Solved by the Invention]

Each method of manufacturing color filter explained in Prior Art has good point and bad point respectively.

In the dyeing method and the deposition method, formation of a resist mask corresponding to each 3 primary color is required, therefore three times of patterning processes are required. On the other hand, in the electro-coating method, patterning is only once, selection of a color is only selection of electrode at electro-coating.

In the electro-coating method and the deposition method, selection of solution containing pigments or deposition materials has restriction.

The print method has problems such as adhesion of dusts or technical problems such as patterning accuracy.

[Means to Solve the Problems]

In order to solve the problems above mentioned, inkjet print technology which is realized in printer is used. The color filter is manufactured by moving the head with controlling jetting of ink from the head of the inkjet. That is, the head of the inkjet has the mechanism which allows moving in parallel with the substrate surface on which the filter is formed, and by controlling movement of the head and jetting of ink particles, predetermined color of pattern is drawn on the substrate.

In order to draw 3 primary colors, the process above mentioned is repeated three times with using different ink respectively. If the inkjet technology including three ink nozzles corresponding to three primary colors is used, the color filter can be manufactured in one drawing process.

It is required to avoid appearance of ink blur for each pixel in inkjet drawing, by placing bank having a step is formed on the substrate with conductive film such as silicon oxide beforehand, the problem of ink blur can be solved.

[Operation]

As study of printer using inkjet has been progressed, in the present invention, only object of printing is changed from paper to glass substrate. As the object is the glass substrate, a problem of blur occurs, but it can be prevented by placing the conductive bank.

[Embodiment]

Fig.1 is a schematic drawing of the inkjet type color filter manufacturing facility using the present invention.

The glass substrate 1 is held horizontally, as shown in Fig.1, the color filter is formed on bottom side of the substrate. The reason is to prevent blur and dust at printing.

The head 2 of the inkjet is mounted on the carrier (not shown in the drawing) so that ink discharge nozzle 2a of the head 2 is directed to upward, and the carrier is held by the screw shaft 3 and movable in the X-axis and Y-axis (vertical to the paper face) direction. The screw shaft 3 is connected to the rotation driving mechanism 4 for that movement.

The controller 5 sends control signals for ON/OFF control to drive the rotation driving mechanism 4 and to the head 2 of the inkjet.

There are the charge control method to control ON/OFF with charge added to particle while jetting ink particles constantly, and the on-demand method to jet ink particle when it is necessary, either method can be applied.

As one example, the case in which a color filter on which R, G, B is regularly and sequentially arranged on the glass substrate of $100 \times 100 \times 1 \text{ mm}^3$, shown in Fig.2, is explained. When size of each pixel of R, G, B is $100 \times 100 \mu\text{m}^2$, bank 6 of conductive layer such as silicon oxide film surrounding each pixel is formed beforehand. In case of the pattern shown in Fig.2, the bank 6 is formed in the mesh shape having width of $10 \mu\text{m}$.

The bank of conductor can be formed with usual photolithograph technology. For example, silicon oxide film having thickness of 5000 \AA is formed on whole surface of the substrate, the resist film is coated and resist on the pixel region is removed with development, and silicon oxide on the exposure region is removed with etching.

Next, the substrate is set to the facility shown in Fig.1, using ink whose pigment is red organic pigment and solvent is glycol, only the pattern of R in Fig.2 is scanned.

When the substrate having dimensions above mentioned and particle frequency is 2.4kHz , ink coating process of the color filter is completed within 10 minutes.

In scan direction, X-axis direction may be the main scan direction and Y-axis direction may be sub scan direction, and vice versa. The arrangement pattern of color pixels can be many patterns except for the pattern shown in Fig.2.

Though the head of inkjet has one discharge nozzle in above explanation, by using the head having three ink nozzles corresponding to three primary colors R, G, B, the color filter can be manufactured in one drawing process.

[Effect of the Invention]

By using the manufacturing method of color filter according to the present invention, the number of manufacturing steps is decreased, and productivity can be improved largely.

[Brief Description of Drawing]

Fig.1 is a schematic drawing of the inkjet type color filter manufacturing facility using the present invention.

Fig.2 shows one example of 3 primary color pattern of the color filter

- 1... glass substrate
- 2... head of inkjet
- 2a... ink discharge nozzle
- 3... screw shaft

4... rotation driving mechanism

5... controller

6... bank of conductor